

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-125069

(43)Date of publication of application : 26.09.1980

(51)Int.Cl.

H02K 23/54

(21)Application number : 54-030563

(71)Applicant : SECOH GIKEN INC

(22)Date of filing : 17.03.1979

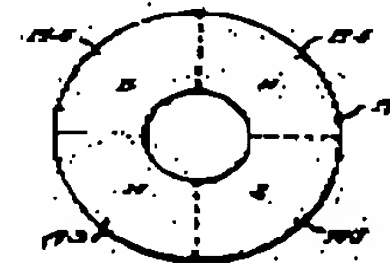
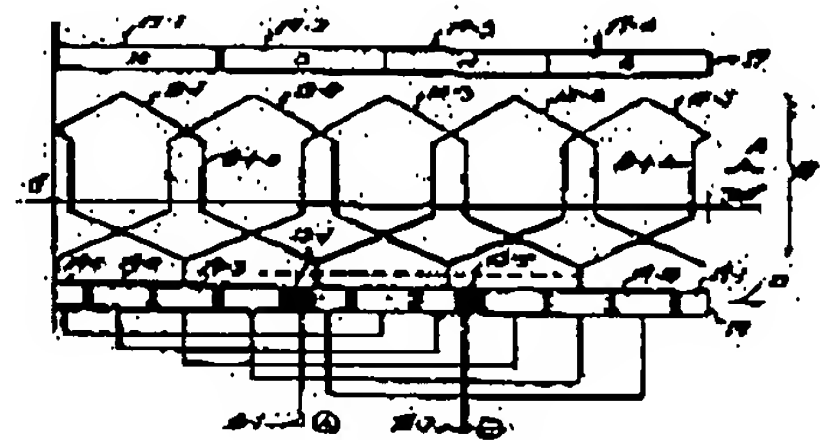
(72)Inventor : BAN ITSUKI  
SHIRAKI MANABU  
EGAMI KAZUHIITO

## (54) DC MOTOR EQUIPPED WITH WAVE WINDING ARMATURE SUPERIOR IN RECTIFYING CHARACTERISTIC

## (57)Abstract

**PURPOSE:** To obtain such a motor as is thin in armature and superior in rectifying characteristic by arranging and piling up at minimum an armature winding with an opening angle equal to a field pole of  $n(Py \pm 1)$  pieces of poles against a field pole provided with  $2n$   $P$  pieces of poles.

**CONSTITUTION:** Where  $n$ ,  $P$ ,  $y$  are given at 1, 2, 3 respectively, a field pole 17 having  $2nP=4$  pieces of poles at an opening angle  $90^\circ$  at which N and S poles are equal alternately is provided. Then, an armature winding 18 with poles at  $n(Py \pm 1)=5$  pieces wound for the opening angle of a conductor to be nearly equal to the width of the field pole 17 is arranged in equal pitches, partly piled up. A commutator 19 then consists of segments with opening angle at  $36^\circ$  and  $nP(Py \pm 1)=10$  pieces which are arranged in equal pitches, segments of  $nP=2$  pieces apart by opening angle  $180^\circ$  which is two times as large as the pole width are electrically connected, a given armature winding 18 is connected to a given commutator segment, and rectification is carried out  $2nP(Py-1)=20$  times per revolution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55-125069

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 23/54

識別記号

庁内整理番号  
7052-5H

⑬ 公開 昭和55年(1980)9月26日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 14 頁)

⑭ 整流特性の良好な波巻電機子を備えた直流電  
動機

⑮ 特 願 昭54-30563

⑯ 出 願 昭54(1979)3月17日

⑰ 発 明 者 伴五紀

東京都練馬区東大泉町829番地

⑱ 発 明 者 白木学

大和市下鶴間4451-171

⑲ 発 明 者 江上和仁

東京都中野区中央2丁目44番1  
号小泉荘

⑳ 出 願 人 株式会社セコー技研

東京都渋谷区神宮前1丁目20番  
3号

明 細 書

1. 発明の名称 整流特性の良好な波巻電機子を備えた直流電  
動機

2. 特許請求の範囲

(1)  $N$ 、 $S$  極に等しい開角で磁化された  $2np$  個 ( $p$  は 1 以上の整数、 $n$  は 2 以上の整数) の磁極を備えた外磁極組と、該外磁極組の磁路を閉じるための磁路体と、発生トルクに寄与する導体部の開角が前記した外磁極組の極にほぼ等しく巻回された  $n(p \pm 1)$  個 ( $p$  は 2 以上の整数) の電機子巻線と、該電機子巻線が互いに等しいピッチで重畳して配設されると共に、前記した磁路内で前記した外磁極組に対向して設けられた整流電機子と、該整流電機子の 1 回転における電機子電流の切り換わり (整流) を  $np(p \pm 1)$  回、或いは  $2np(p \pm 1)$  回行なり整流極値と、前記した整流電機子若しくは前記した外磁極組を回転自在に支持すると共に、外方に設けた軸系に支

持された回転軸とより構成されたことを特徴とする整流特性の良好な波巻電機子を備えた直流電動機。

(2) 第(1)項記載の特許請求の範囲において、整流電機子を形成する  $np(p \pm 1)$  個の整流子片と、所定の整流子片にそれぞれ対応する  $n(p \pm 1)$  個の前記した電機子巻線の端子を接続すると共に、前記した外磁極組の磁極間の 2 倍の開角 ( $360/n$  度) だけ離れた  $np$  個ずつの前記した整流子片同士を電気的に接続する接続部材とを備え、前記した電機子巻線に直流電圧正負端子より前記した整流子片上を順次導く導線を介して給電し、該導線の前記した整流子片上にかかる開角を前記した外磁極組の磁極間の開角 ( $360/2np$  度) と同一、又はそれらの整流子片と共通に接続された整流子片上にかかる間の開角としたことを特徴とする整流特性の良好な波巻電機子を備えた直流電動機。

- 2 -

(3) 第(11)項記載の特許請求の範囲において、回転子の回転位置を検知する位置検知素子と、該位置検知素子より得られる検知出力を介して電機子巻線を制御する適電制御回路とより構成されたことを特徴とする駆動装置の良好な駆動電機子を備えた直流電動機。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、 $2np$ 個( $n$ は1以上の整数、 $p$ は3以上の整数)の磁極を備えた界磁磁極に対して、 $n(p \pm 1)$ 個( $p$ は3以上の整数)の電機子巻線が最少極に重畳し、駆動特性を良好にした電機子巻線を円筒状若しくは円筒状に形成して有効な直流電動機に関するものである。

従来より複数個の電機子巻線を有する直巻巻線型は従来の巻線を用いた直流電動機は、電機子巻線の数が多いため効率が悪く、駆動特性も良好となることは周知の通りである。しかしながら、従来の直巻巻線型は従来の巻線を無鉄心電動機に採用する場合においては、電機子巻線が多層に重畳

- 3 -

つていた。

本発明は上記した欠点を除去すると共に、構成が簡素化され、従って製造に達し、簡単に供給でき、効率が良好なこの種の直流電動機を得ることのできる効果を有するものである。即ち、従来の電機子の巻線を巻開し、 $2np$ 個の磁極を備えた界磁磁極に対して、 $n(p \pm 1)$ 個の電機子巻線を連続するように規則して配設し、1回転にかける電機子巻線の切り換わり(巻数)を $n(p \pm 1)$ 個、或いは $2np(p \pm 1)$ 個とするように、重畳する電機子巻線の個数は少なくなり、電機子の端部部分等も特別な処理を必要とせず電機子の厚みを薄く形成でき、高トルク、高効率で駆動特性も良好な直流電動機を得ることができる。次にかかる効果を有する本発明装置の詳細を第1図以下について説明する。

第1図は、円板状の電機子を設けた巻線電動機の構成の説明図である。プレス加工された軟鋼製の図体3には軸受5が固定され、またプレス加工された軟鋼製の図体2がビス11によつて図体

- 4 -

### 特開昭55-125069(2)

されることとなるため、電機子の厚みが増加する。かかる厚みは電機子を貫通する有効な界磁磁界を著しく劣化して効率が低下し、起動トルクを減少せしめる欠点がある。このため従来においては、発生トルクに寄与する導体部の厚みを薄くするよう努力していた。しかし発生トルクに寄与する導体部の厚みを薄くする工程は加工成形等によつて行なわれるために、電機子巻線が断線したり、短絡等の不良品が多く発生していた。更に電機子巻線を配設する際において相互の位相関係が規制されていないため、位相関係がずれあぐ高効率の直流電動機を得ることが非常に困難であり、その製造工程も煩雑で量産性がなく高価なものとなつていた。また従来の円筒状電機子を備えた無鉄心電動機に使用されている方法には、電機子巻線の端部部分が重ならないようにするため、絶縁巻線を一本ずつ巻付けにより、全巻線或いは一部分を回転軸に対して斜めに通過するように順次巻付け回して円筒状電機子を形成する方法が用いられているが、この場合においても量産性がなく高価なものとな

- 5 -

るに固定されて磁路となつている。図体2には軸受4が固定され、軸受4、5には回転軸1が支持され、回転軸1の一端は図体3に圧入している。図体3にはN、S磁極が回転軸方向に磁化された円筒状の界磁磁極6が貼着して固定されている。回転軸1には一体にモールドされた電機子7及び整流子8が固定されている。電機子7は図体2と界磁磁極6との空間磁界内に介在するように構成されている。記号10は刷子保持具であり、整流子8に接触する刷子9を保持している。

第2図は、従来より公知の界磁磁極が巻線型で電機子巻線の数が10個よりなる直巻電機子の展開式巻線図である。界磁磁極12は、90度の扇角でN、S極に磁化された磁極12-1、12-2、12-3、12-4より構成されている。電機子はクロス巻線正二重巻線であり、各電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部の端角を磁極幅と同一にした実施例である。電機子巻線13-1、13-2、……、13-10は互いに36度(磁極幅の2/5)ずつのピッチで巻回されてい

- 6 -

る。図示の如く電機子巻線は一般の往復手戻に従うと多層にして電機子に設けられることになる。従つて請求の範囲に手戻がかかり電流を阻害する原因となつてゐる。又成形固定した電機子巻線を電機子面に配設せんとすると、各電機子巻線が多層に重畳するので電機子の厚みを増加する。かかる厚みは電機子を貫通する有効な界磁磁界を弱しく弱化して効率及び起動力を減少せしめる欠点がある。従来子14は36度の開角（磁極組の2/5）の巻流子片14-1, 14-2, ..., 14-10より構成されている。前述した通り二重巻線であるため、組子は2組となり、組子15-1, 15-2は直巻電線正負巻15-1, 15-2より、組子15-3, 15-4は直巻電線正負巻15-3, 15-4よりそれぞれ巻流されてゐり、それぞれの開角は90度（磁極組）となつてゐる。

次に第3, 第4, 第5図により $n=1$ ,  $p=2$ の場合、即ち、界磁磁極が4磁極の場合につき、上述した内装式の電機子を設けた巻流子巻線に

- 7 -

- 5が等しいピッチで、即ち、72度の開角（磁極組の4/5）で一部分が重畳して配設されて構成されている。電機子巻線の巻流トルクに寄与する巻流子（巻流子巻線18-1の場合は18-1-2, 18-1-3等である）の開角は90度で、磁極組と等しくされてゐる。第1図示の巻流子7に相当する。第3図に換り、各電機子巻線は直巻巻線とされ巻流子巻線18-1と18-4, 18-4と18-2, 18-2と18-5, 18-5と18-3, 18-3と18-1の巻流部はそれぞれ巻流子片19-5, 19-1, 19-7, 19-8, 19-9に接続されてゐる。第2図に示した電機子巻線13-1, 13-2, 13-5, 13-7, 13-9を削除して多層に重畳しないように形成したものである。組子15-1, 15-2の開角は磁極組（360/2np=90度）となつてゐるが、270度の開角でも等価である。図示の図係度では矢印方向に流され、それぞれの電機子巻線にトルクが発生して巻流子18及び巻流子19はそれぞれ矢印A, B方向に回転す

- 9 -

特開55-125069(3)

本発明を適用したものについて説明する。

第3図に示したものは、 $n=1$ ,  $p=2$ ,  $y=3$ の場合、即ち、界磁磁極が2np=4磁極で、電機子巻線の数が $n(py-1)=5$ 個よりなる実施例の巻線式巻線図である。界磁磁極17は、第5図に示すように90度の開角でN, Sに磁極方向に磁化された磁極17-1, 17-2, 17-3, 17-4よりなり、第1図示の界磁磁極6に相当する。巻流子19は36度の開角（巻流子の2/5）のnp(py-1)=10個の巻流子片19-1, 19-2, ..., 19-10より構成され、巻流子の2倍の開角（360/np=180度）だけ離れたnp=2個ずつの巻流子片同士を電気的に接続してゐる。即ち、巻流子片19-1と19-6、及び巻流子片19-2と19-7、及び巻流子片19-3と19-8、及び巻流子片19-4と19-9、及び巻流子片19-5と19-10はそれぞれ巻流子で接続されている。巻流子18は、第5図に示すように電機子巻線18-1, 18-2, 18-3, 18-4, 18

- 8 -

る。かくして電機子巻線の切りあわり（巻流）が1周毎に2np(py-1)=20回（巻流子の巻流部を除く）の割合で行なわれ引起いたトルクが発生して回転するものである。

第3図は、各電機子巻線と対応する巻流子片との接続のみが第3図の場合と異なるものであるが、電動機としての特性は全く同様となるものである。巻流子巻線18-1の一端は巻流子片19-1に、他端は巻流子片19-2に接続され、他も同様にして巻流子巻線18-2の両端はそれぞれ巻流子片19-3, 19-4に、巻流子巻線18-3の両端はそれぞれ巻流子片19-5, 19-6に、巻流子巻線18-4の両端はそれぞれ19-7, 19-8に、巻流子巻線18-5の両端はそれぞれ19-9, 19-10に接続されている。

第4図に示したものは、 $n=1$ ,  $p=2$ ,  $y=3$ の場合、即ち、界磁磁極が2np=4磁極で、電機子巻線の数が $n(py+1)=7$ 個よりなる実施例の巻線式巻線図である。巻流子21は約25.7度の開角（巻流子の2/7）のnp(py

- 10 -

$+1) = 14$  個の整流子片 21-1, 21-2, ..., 21-14 より構成され、磁極幅の 2 倍の開角 ( $360 / n p = 180$  度) だけ離れた  $n p = 2$  個ずつの整流子片同士を電気的に接続している。即ち、整流子片 21-1 と 21-8、及び整流子片 21-2 と 21-9、及び整流子片 21-3 と 21-10、及び整流子片 21-4 と 21-11、及び整流子片 21-5 と 21-12、及び整流子片 21-6 と 21-13、及び整流子片 21-7 と 21-14 はそれぞれ導線で接続されている。電機子 20 は、第 5 図 (a) に示すように電機子巻線 20-1, 20-2, ..., 20-7 が等しいピッチで、即ち、約 51.4 度の開角 (磁極幅の  $4/7$ ) で一部分が重畳して配設されて構成している。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部 (電機子巻線 20-1 の場合は 20-1-a と 20-1-b 部である) の開角は 90 度で、磁極幅と等しくされており、第 1 図示の電機子 7 に相当する。第 4 図 (a) に戻り、各電機子巻線は波巻接続とされ、電機子巻線 20-1 と 20-4、20-4

- 11 -

子巻線は第 4 図 (a) と異なつた波巻接続とされ、電機子巻線 20-1 と 20-5、20-5 と 20-2、20-2 と 20-6、20-6 と 20-3、20-3 と 20-7、20-7 と 20-4、20-4 と 20-1 の接続部はそれぞれ整流子片 21-6、21-14、21-8、21-2、21-10、21-4、21-12 に接続されている。尚、上述した通り第 4 図 (a) に対して第 4 図 (b) に示したように、 $y = 3$  或いは  $y = 4$  の場合においても電機子巻線の数はそれぞれ  $n(p y + 1) = 7$  個、 $n(p y - 1) = 7$  個で同数となる。 $p = 2$  の場合においては、電機子巻線相互の接続方法、並びに対応する整流子片との接続がそれぞれ異なつても電動機としての特性は全く同様となるものである。

第 4 図 (c) は、各電機子巻線と対応する整流子片との接続のみが第 4 図 (a)、(b) の場合と異なるものであるが、電動機としての特性は全く同様となるものである。電機子巻線 20-1 の一端は整流子

- 13 -

特開昭 55-125069(4)

と 20-7、20-7 と 20-3、20-3 と 20-6、20-6 と 20-2、20-2 と 20-5、20-5 と 20-1 の接続部はそれぞれ整流子片 21-5、21-11、21-3、21-9、21-1、21-7、21-13 に接続されている。刷子 15-1、15-2 の開角は磁極幅 ( $360 / 2 n p = 90$  度) となつてゐるが、270 度の開角でも等価である。図示の図解位置では矢印方向に通電され、それぞれの電機子巻線にトルクが発生して電機子 20 及び整流子 21 はそれぞれ矢印入、B 方向に回転する。かくして、電機子電流の切り換わり (整流) が 1 回転に  $2 n p (p y + 1) = 28$  回 (倍角を除く) の割合で行なわれ、引起したトルクが発生して回転するものである。

第 4 図 (b) は、 $n = 1$ 、 $p = 2$ 、 $y = 4$  の場合、即ち、電機子巻線の数が  $n(p y - 1) = 7$  個よりなる実施例の図解式巻線図であるが、電機子巻線相互の接続方法、並びに対応する整流子片との接続が第 4 図 (a) の場合と異なるのみで、電動機としての特性は全く同様となるものである。各電機

- 12 -

片 21-1 に、他端は整流子片 21-2 に接続されており、他も同様に電機子巻線 20-2 の両端はそれぞれ整流子片 21-3、21-4 に、電機子巻線 20-3 の両端はそれぞれ整流子片 21-5、21-6 に、電機子巻線 20-4 の両端はそれぞれ整流子片 21-7、21-8 に、電機子巻線 20-5 の両端はそれぞれ整流子片 21-9、21-10 に、電機子巻線 20-6 の両端はそれぞれ整流子片 21-11、21-12 に、電機子巻線 20-7 の両端はそれぞれ整流子片 21-13、21-14 に接続されている。

第 6 図は、従来より公知の界磁磁極が 6 個で、電機子巻線の数が 24 個よりなる波巻電機子の図解式巻線図である。界磁磁極 22 は、60 度の開角で N、S 極に磁化された磁極 22-1、22-2、..., 22-6 より構成されている。電機子はクロム波巻正規三直波巻であり、各電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部の開角を磁極幅と同一にした実施例である。電機子巻線 23-1、23-2、..., 23-24 は互いに 15 度 (磁

- 14 -



板紙の  $1/4$  ) ナつのビナチで張着されている。  
 乾流子 24 は 15 度の隅角 ( 磁板紙の  $1/4$  ) の  
 乾流子片 24 - 1, 24 - 2, ..., 24 - 24  
 より構成されている。前述した通り三重放巻であ  
 るため、刷子は 3 対となり、刷子 15 - 1, 15  
 - 2 は直流電線正負極 16 - 1, 16 - 2 より、  
 刷子 15 - 3, 15 - 4 は交流電線正負極 16 -  
 3, 16 - 4 より、刷子 15 - 5, 15 - 6 は直  
 流電線正負極 16 - 5, 16 - 6 よりそれぞれ給  
 電されており、それぞれの隅角は 60 度 ( 磁板紙 )  
 となつてゐる。

次に式 7, 式 8, 式 9, 式 10 図により  $n=1$ ,  $p=3$  の場合、即ち、昇降磁極が 6 磁極の場合につき、前述した円板状の電磁子を設けた電流子磁極板に本発明を適用したものについて説明する。

第7図に示したのは、 $\alpha = 1$ 、 $\beta = 3$ 、 $\gamma = 3$ の場合、即ち昇降磁極が  $2\alpha\beta = 6$  磁極で、試磁子を囲む線が  $n(\beta\gamma - 1) = 8$  個よりなる実施例の座向式を座向である。昇降磁極 25 は、第10図(a)に示すように  $80^\circ$  の開角で  $N$ 、 $S$  極

- 15 -

で並設されている。電機子巻線の発生トルクに等  
与する導体は(電機子巻線 26-1 の場合は 26  
-1-a, 26-1-b 部である。)の隅角は 80  
度で、磁極傾と等しくされ、4 個の電機子巻線は  
互いに隣接し合つて並設されている。電機子巻線  
26-2, 26-4, 26-6, 26-8 は円板  
状電機子の下側に同様の隅角で並設され、上面に  
並設された電機子巻線群と、下面に設設された電  
機子巻線群とは隅角が 45 度の位相差をもつて二  
重に重畳して円板状電機子を構成しており、第 1  
図示の電機子 7 に相当する。第 7 図(a)に戻り、各  
電機子巻線は波巻形巻線とされ電機子巻線 28-1  
と 28-4, 28-4 と 26-7, 28-7 と 26  
-2, 26-2 と 28-5, 26-6 と 26-8,  
28-8 と 26-3, 26-3 と 28-6, 28  
-6 と 26-1 の接続即ちそれぞれ磁極子片 27  
-5, 27-14, 27-23, 27-8, 27  
-17, 27-2, 27-11, 27-20 に接  
続されており、第 6 図に示した電機子巻線 23-  
2, 23-3, 23-5, 23-6, 23-8,

- 17 -

特開昭55-125069(5)  
同板結方向に磁化された磁板23-1, 23-2,  
……, 23-6よりなる第1図示の界磁磁板8に  
相当する。整流子27は15度の開角(磁極幅の  
 $1/4$ )の $\alpha p(p-1)=24$ 個の整流子片  
27-1, 27-2, …… , 27-24より構成  
され、磁極幅の2倍の開角( $360/\alpha p=120$   
度)だけ離れた $\alpha p=3$ 個ずつの整流子片同士を  
電気的に接続している。即ち、整流子片27-1  
と27-9と27-17、及び整流子片27-2  
と27-10と27-18、及び整流子片27-  
3と27-11と27-19、及び整流子片27  
-4と27-12と27-20、及び整流子片27  
-5と27-13と27-21、及び整流子片27  
-6と27-14と27-22、及び整流子片27  
-7と27-15と27-23、及び整流子片27  
-8と27-16と27-24はそれぞれ隣接で  
接続されている。電極片26は、第10図(イ)に示  
すように、電極片番號26-1, 26-3, 26  
-5, 26-7は円板状電極子の上面に等しいピ  
ッチで、即ち、90度の開角(磁極幅の $3/2$ )

- 16 -

27-9, 27-11, 27-12, 27-14, 27-15, 27-17, 27-18, 27-20, 27-21, 27-23, 27-24を削除して多層に重畳しないように形成したものである。別子15-1, 18-2の間角は180度(磁極数の2/1)となつてゐるが、 $360/2np=60$ 度(磁極幅)、或いは300度の間角でも等価である。図示の關係位置では矢印方向に誘電され、それぞれの電機子巻線にトルクが発生して電機子26及び整流子27はそれぞれ矢印方向、B方向に回転する。かくして、電機子電流の切り換わり(整流)が1回転に $np(p-1)=24$ 回(特異点を除く)の割合で行なわれ、引続いたトルクが発生して回転するものである。

第7図(b)は、各重積子巻線と対応する整流子片との接続のみが第7図(a)の場合と異なるものであるが、電動機としての特性は全く同様とされるものである。重積子巻線26-1の一端は整流子片27-24に、他端は整流子片27-1に接続され、他も同様に重積子巻線26-2の両端はそれぞれ

- 18 -

整流子片 27-3, 27-4 に、電機子巻線 26-3 の両端はそれぞれ整流子片 27-5, 27-7 に、電機子巻線 26-4 の両端はそれぞれ整流子片 27-9, 27-10 に、電機子巻線 26-5 の両端はそれぞれ整流子片 27-12, 27-13 に、電機子巻線 26-6 の両端はそれぞれ整流子片 27-15, 27-16 に、電機子巻線 26-7 の両端はそれぞれ整流子片 27-18, 27-19 に、電機子巻線 26-8 の両端はそれぞれ整流子片 27-21, 27-22 に接続されている。尚、上述した通り第 3 図(a)に対して第 3 図(b)、第 4 図(a), (b)に対して第 4 図(c)、第 7 図(a)に対して第 7 図(b)に示したように各電機子巻線と対応する整流子片との接続のみが異なつても電動機としての特性は全く同様となるものであり、後述する実施例についても同様であるが、一方法のみについて説明する。

第 8 図に示したものは、 $n=1$ 、 $p=3$ 、 $y=3$  の場合、即ち、界磁極数が  $2np=6$  極で、電機子巻線の数が  $m(py+1)=10$  個よりな

- 19 -

の両端はそれぞれ整流子片 29-17, 29-18 に、電機子巻線 28-7 の両端はそれぞれ整流子片 29-20, 29-21 に、電機子巻線 28-8 の両端はそれぞれ整流子片 29-23, 29-24 に、電機子巻線 28-9 の両端はそれぞれ 29-26, 29-27 に、電機子巻線 28-10 の両端はそれぞれ 29-29, 29-30 に接続されている。斜子 15-1, 15-2 の両端は 180 度（磁極数の  $3/1$ ）となつてゐるが、 $360/2np=60$  度（磁極数）、或いは  $300$  度の両端でも等価である。図示の関係位置では矢印方向に誘起され、それぞれの電機子巻線にトルクが発生して電機子 28 及び整流子 29 はそれぞれ矢印 A, B 方向に回転する。かくして、電機子巻線の切り換わり（整流）が 1 回転に  $np(py+1)=30$  回（界磁極を除く）の割合で行なわれ、引起いたトルクが発生して回転するものである。

特開 55-125069(6)

る実施例の座標式巻線図である。整流子 29 は 12 度の両端（磁極数の  $1/5$ ）の  $np(py+1)=30$  個の整流子片 29-1, 29-2, ..., 29-30 より構成され、磁極数の 2 倍の両端（ $360/np=120$  度）だけ離れた  $np=3$  個ずつの整流子片同士を電氣的に接続している。即ち、整流子片 29-1 と 29-11 と 29-21、及び整流子片 29-2 と 29-12 と 29-22、及び整流子片 29-3 と 29-13 と 29-23、及び整流子片 29-4 と 29-14 と 29-24、及び整流子片 29-5 と 29-15 と 29-25、及び整流子片 29-6 と 29-16 と 29-26、及び整流子片 29-7 と 29-17 と 29-27、及び整流子片 29-8 と 29-18 と 29-28、及び整流子片 29-9 と 29-19 と 29-29、及び整流子片 29-10 と 29-20 と 29-30 はそれぞれ巻線で接続されている。電機子 28 は、第 10 図に示すように、電機子巻線 28-1, 28-3, 28-5, 28-7, 28-9 は円板状電機子の上面に等しいピッチで、即ち、72 度

- 20 -

第 9 図に示したものは、 $n=1$ 、 $p=3$ 、 $y=4$  の場合、即ち、界磁極数が  $2np=6$  極で、電機子巻線の数が  $m(py-1)=11$  個よりな

- 22 -



る実施例の展開式巻線図である。整流子31は約10.9度の開角（歯極極の2/11）のnp（py-1）=33個の整流子片31-1、31-2、…、31-33より構成され、歯極極の2倍の開角（360/np=120度）だけ離れたnp=3個ずつの整流子片同士を電氣的に接続している。即ち、整流子片31-1と31-12と31-23、及び整流子片31-2と31-13と31-24、及び整流子片31-3と31-14と31-25、及び整流子片31-4と31-15と31-26、及び整流子片31-5と31-16と31-27、及び整流子片31-6と31-17と31-28、及び整流子片31-7と31-18と31-29、及び整流子片31-8と31-19と31-30、及び整流子片31-9と31-20と31-31、及び整流子片31-10と31-21と31-32、及び整流子片31-11と31-22と31-33はそれぞれ導線で接続されている。電機子30は、図10(d)に示すように電機子巻線30-1、30-2、…、30-11が折し

- 23 -

31-27に、電機子巻線30-10の両端はそれぞれ整流子片31-29、31-30に、電機子巻線30-11の両端はそれぞれ整流子片31-32、31-33に接続されている。期子15-1、15-2の開角は180度（歯極極の3/1）となつてゐるが360/2np=90度（歯極極）、或いは300度の開角でも可である。図示の図外位置では矢印方向に回転され、それぞれの電機子巻線にトルクが発生して電機子30及び整流子31はそれぞれ矢印入、B方向に回転する。かくして、電機子巻線の切り替わり（整流）が1回転に2np（py-1）=88回（特異点を除く）の割合で行なわれ、引起したトルクが発電して回転するものである。

図11図に示したものは、n=1、p=4、y=3の場合、即ち、非磁極極が2np=8歯極で、電機子巻線の数がn（py-1）=11個よりなる実施例の展開式巻線図である。非磁極極32は、図12図に示すように45度の開角でN、Sに回転軸方向に巻化された歯極32-1、32-2、

- 25 -

特開昭55-125069(7)

いビラテで、即ち、約32.7度の開角（歯極極の6/11）で一部分が重複して配設され構成している。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部（電機子巻線30-1の場合は30-1-a、30-1-b部である）の開角は60度で、歯極極と等しくされてあり、図1図示の電機子7に相当する。第9図に戻り、電機子巻線30-1の一端は整流子片31-2に、他端は整流子片31-3に接続され、他も同様に電機子巻線30-2の両端はそれぞれ整流子片31-5、31-6に、電機子巻線30-3の両端はそれぞれ整流子片31-8、31-9に、電機子巻線30-4の両端はそれぞれ31-11、31-12に、電機子巻線30-5の両端はそれぞれ整流子片31-14、31-15に、電機子巻線30-6の両端はそれぞれ整流子片31-17、31-18に、電機子巻線30-7の両端はそれぞれ整流子片31-20、31-21に、電機子巻線30-8の両端はそれぞれ整流子片31-23、31-24に、電機子巻線30-9の両端はそれぞれ整流子片31-26

- 24 -

…、32-8よりなり、図1図示の非磁極極6に相当する。整流子34は約8.2度の開角（歯極極の2/11）のnp（py-1）=44個の整流子片34-1、34-2、…、34-44より構成され、歯極極の2倍の開角（360/np=90度）だけ離れたnp=4個ずつの整流子片同士を電氣的に接続している。即ち、整流子片34-1と34-12と34-23と34-34、及び整流子片34-2と34-13と34-24と34-35、及び整流子片34-3と34-14と34-25と34-36、及び整流子片34-4と34-15と34-26と34-37、及び整流子片34-5と34-16と34-27と34-38、及び整流子片34-6と34-17と34-28と34-39、及び整流子片34-7と34-18と34-29と34-40、及び整流子片34-8と34-19と34-30と34-41、及び整流子片34-9と34-20と34-31と34-42、及び整流子片34-10と34-21と34-32と34-43、及び整流子片34

- 26 -

- 11 と 34-22 と 34-33 と 34-44 はそれぞれ導線で接続されている。電機子 33 は、第 12 図 (a) に示すように電機子巻線 33-1, 33-2, …, 33-12 が等しいピッチで、即ち、約 32.7 度の開角 (磁極幅の  $8/11$ ) で一部分が重畳して配設されて構成している。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部 (電機子巻線 33-1-a, 33-1-b 部である) の開角は 45 度で、磁極幅と等しくされており、第 1 図示の電機子 7 に相当する。第 11 図に戻り、電機子巻線 33-1 の一端は整流子片 34-2 に、他端は整流子片 34-3 に接続され、他も同様にして電機子巻線 33-2 の両端はそれぞれ整流子片 34-6, 34-7 に、電機子巻線 33-3 の両端はそれぞれ整流子片 34-10, 34-11 に、電機子巻線 33-4 の両端はそれぞれ整流子片 34-14, 34-15 に、電機子巻線 33-5 の両端はそれぞれ整流子片 34-18, 34-19 に、電機子巻線 33-6 の両端はそれぞれ整流子片 34-22, 34-23 に、電機子巻線 33-7 の両端はそれ

- 27 -

銅製の区画 38 には軸承 39 が固定され、またプレス加工された軟銅製区画 37 がビス 45 によつて区画 38 に固定されている。軸承 39 にはターシャープル 36 を保持する回転軸が回転自在に支承され、回転軸 1 にはマグネット回転子 40 がマグネットホルダー 40a を介して固定されている。マグネット回転子 40 の外周には位置検知部 42 がリング状に固定されている。界磁となるマグネット回転子 40 は N, S 磁極が回転軸方向に磁化されて設けられ、上面は磁路となる軟銅製円板 41 が貼着されている。区画 38 の内面には電機子 44 が貼着されている。配弁 43 は位置検知部 42 の支持体であり、区画 37 に設けられた空孔部に保持されている。軸承 39 の下部は外周にネジ部を設けたネジ 39-1 に導通されて回転軸 35 のスラスト方向の導通を可能ならしめている。

第 14 図につき、上述した円板状の電機子を設けた半導体整流器に本発明を適用したものについて説明する。n=1, p=2, y=3 の場合、即ち、界磁磁極が  $2np=4$  磁極で、電機子巻線の

- 29 -

特開 55-125069(8)

それぞれ整流子片 34-26, 34-27 に、電機子巻線 33-8 の両端はそれぞれ整流子片 34-30, 34-31 に、電機子巻線 33-9 の両端はそれぞれ整流子片 34-34, 34-35 に、電機子巻線 33-10 の両端はそれぞれ整流子片 34-38, 34-39 に、電機子巻線 33-11 の両端はそれぞれ整流子片 34-42, 34-43 に接続されている。図 15-1, 15-2 の開角は 135 度 (磁極幅の  $3/1$ ) となつており、 $360/2np=45$  度 (磁極幅)、或いは 32.5 度、或いは 31.5 度の開角でも等価である。図示の関係位置では矢印方向に進電され、それぞれの電機子巻線にトルクが発生して電機子 33 及び整流子 34 はそれぞれ矢印 A, B 方向に回転する。かくして、電機子巻線の切り換わり (整流) が 1 回転中に  $2np(p-y-1)=88$  回 (奇数回は除く) の割合で行なわれ、引続いたトルクが発生して回転するものである。

第 13 図は、円板状の電機子を設けた半導体整流器の構成の説明図である。プレス加工された軟

- 28 -

数が  $8(p-y-1)=5$  個よりなる実施例の構成式を説明図である。界磁磁極となるマグネット回転子 40 は、90 度の開角で N, S 磁極が回転軸方向に磁化された磁極 40-1, 40-2, 40-3, 40-4 よりなり、矢印 C 方向に回転し第 13 図示のマグネット回転子 40 に相当する。電機子巻線 47-1, 47-2, 47-3 は等しいピッチで、即ち、72 度の開角 (磁極幅の  $4/5$ ) で一部分が重畳して配設されて電機子 47 を構成している。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部 (電機子巻線 47-1 の場合は 47-1-a, 47-1-b 部である) の開角は 90 度で、磁極幅と等しくされており、第 13 図示の電機子 44 に相当する。各電機子巻線は直列接続され、電機子巻線 47-1 と 47-4, 47-4 と 47-2, 47-2 と 47-3, 47-3 と 47-5, 47-5 と 47-1 の接続部は使用されている導電部 48 を介して直流電圧正極 51-1、直流電圧負極 51-2 に接続されている。記号 49-1, 49-2, 49-3, 49-4, 49-5 は位置

- 30 -

検知素子で例えばホール素子、誘導コイル等が使用されている。それぞれの開角は72度(磁極数の4/3)となつている。位置検知素子49-1, 49-2, 49-3, 49-4, 49-5は、図13図示の支持体43に収納され、被位置検知帯42に対向している。被位置検知帯42が磁極である場合にはマグネット回転子48の磁極48-1, 48-2, 48-3, 48-4の外周への磁極磁束を利用することが出来る。記号50は打点部50-1, 50-3を8極とし、斜線部50-2, 50-4をN極とする被位置検知帯であり、図13図示の被位置検知帯42に相当する。N極に対向したときのホール素子49-1, 49-2, 49-3, 49-4, 49-5の出力により通電制御回路50に含まれるそれぞれ第1群の対応したトランジスタ等を導通し、直流電源正極51-1と対応する電機子巻線は導通となる。又、S極に対向したときのホール素子49-1, 49-2, 49-3, 49-4, 49-5の出力により通電制御回路50に含まれるそれぞれ第2群の対応し

- 31 -

る半導体電動機となるものである。上述した実施例は、界磁磁極が4磁極で、電機子巻線の数が5個の場合であるが、他の実施例についても半導体電動機に同様に適用できるものである。

上述した全ての実施例は、円板状の電機子に本発明を適用したものであるが円筒状電機子にも適用でき、更に有鉄心電動機にも同様に適用できることは明らかである。また本発明は前記において述べた通り、200個の磁極を備えた界磁磁極に対して、 $n$  ( $p \pm 1$ ) 個の場合には全て本発明の目的が達成できるものである。故に上述した実施例の他に、4磁極の場合、9, 11, 13, ... 個の電機子巻線、6磁極の場合、13, 14, 16, ... 個の電機子巻線、8磁極の場合、13, 15, 17, ... 個の電機子巻線、10磁極の場合、14, 16, 18, ... 個の電機子巻線等々いずれの場合においても適用でき、更に上述した実施例は、全て $n=1$ の場合であるが、界磁磁極の磁極数、電機子巻線の数をそれぞれ整数 $n$ 倍としても同様に全て電機子巻線は等しいピッチで、

- 32 -

## 特開昭55-125069(9)

たトランジスタ等を導通し、直流電源負極51-2と対応する電機子巻線は導通となり、これらの導通により電機子磁束が制御されるように構成されている。即ち、図示する関係位置ではN極に対向しているホール素子49-4の出力により第1群の対応したトランジスタ等を導通し、直流電源正極51-1と、電機子巻線47-2, 47-5の磁極部は導通となる。又、S極に対向しているホール素子49-3の出力により第2群の対応したトランジスタ等を導通し、直流電源負極51-2と、電機子巻線47-1, 47-4の磁極部は導通となる。従つて、矢印方向に流電されて、各電機子巻線にトルクが発生し、マグネット回転子48及び被位置検知帯50はそれぞれ矢印C, D方向に回転する。かくして電機子磁束の切り換え(磁極)が1回転に200( $p \pm 1$ ) = 200回の割合で行なわれ引換いたトルクが発生して回転するものである。かかる通電方式は従来されている半導体電動機の場合と同じなのでマグネット回転子48及び被位置検知帯50は矢印C, D方向に回

- 32 -

しかも電機子の厚みを薄く形成でき、高トルク、高効率で堅固性も良好な電機子を備えた電機電動機を得ることが出来る利点がある。

以上の説明より判るように、本発明によれば、前記において述べた目的が達成されて効果著しいものである。

## 4. 図面の簡単な説明

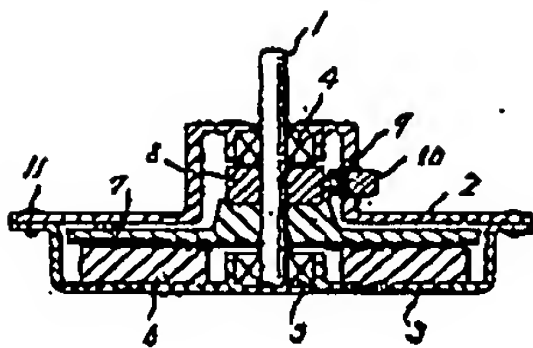
第1図は、電機子電動機の構成の説明図、第2図、第6図は、従来より公知の界磁磁極及び電機子巻線の展開式巻線図、第3図、第4図、第7図、第8図、第9図、第11図は、電機子電動機に適用したそれぞれの異なる界磁磁極及び電機子の実施例の展開式巻線図、第5図(ハ)は、第3図、第4図示の界磁磁極の実施例の展開図、第5図(ロ)は、それぞれ第3図、第4図示の電機子の実施例の展開図、第10図(ハ)は、第7図、第8図、第9図示の界磁磁極の実施例の展開図、第10図(ロ)は、それぞれ第7図、第8図、第9図示の電機子の実施例の展開図、第12図(ハ)は、第11

- 34 -

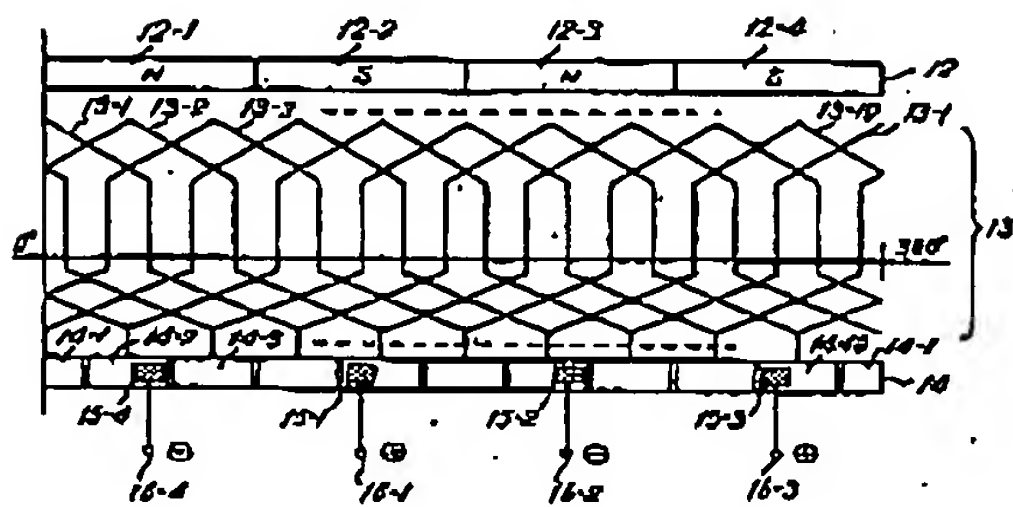


特開2005-125068(11)

第 1 図

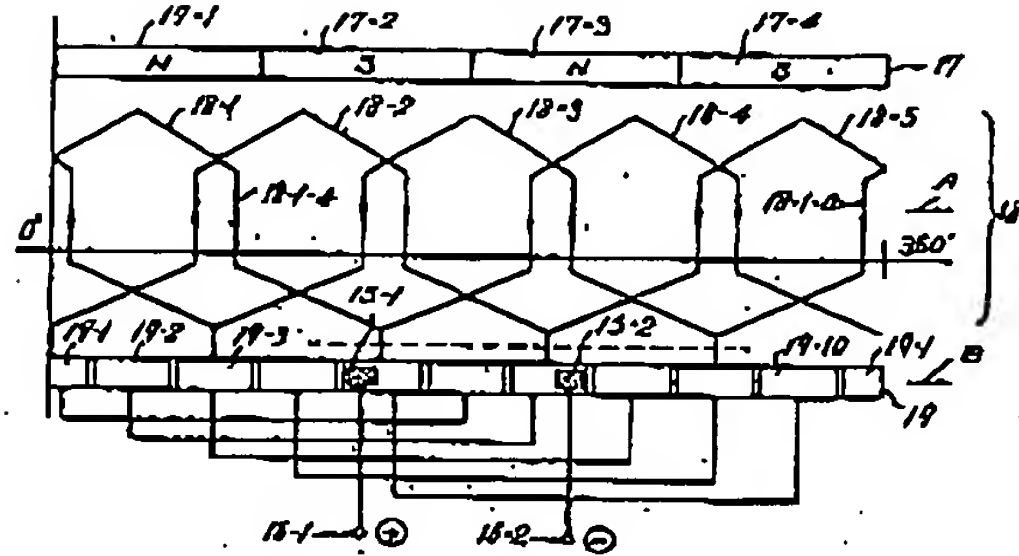


第 2 図

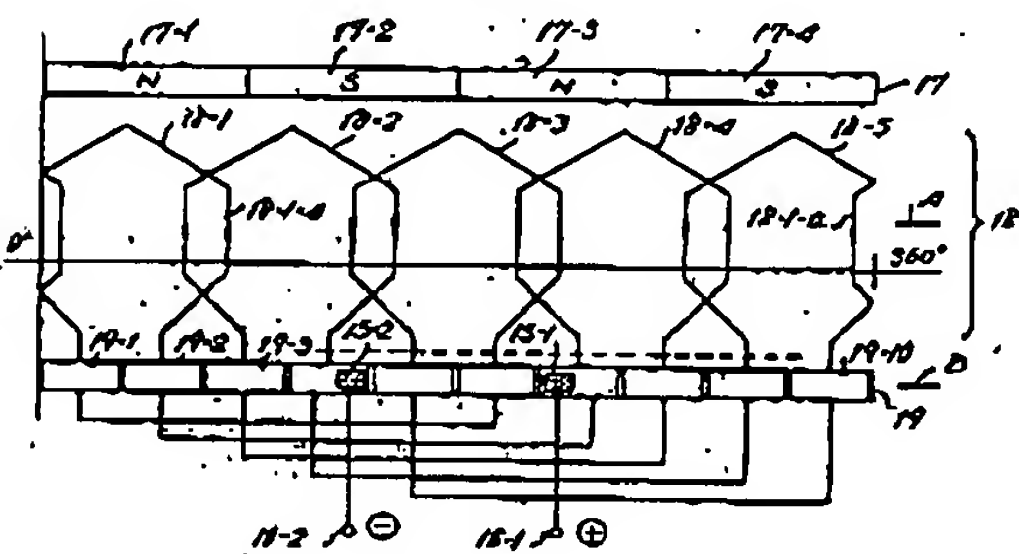


第 3 図

(12)

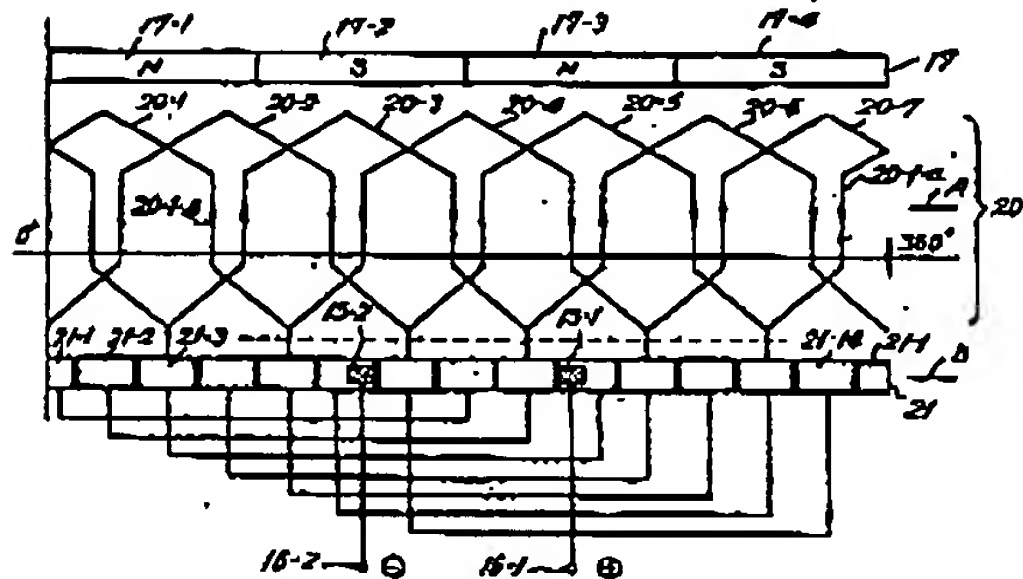


(13)

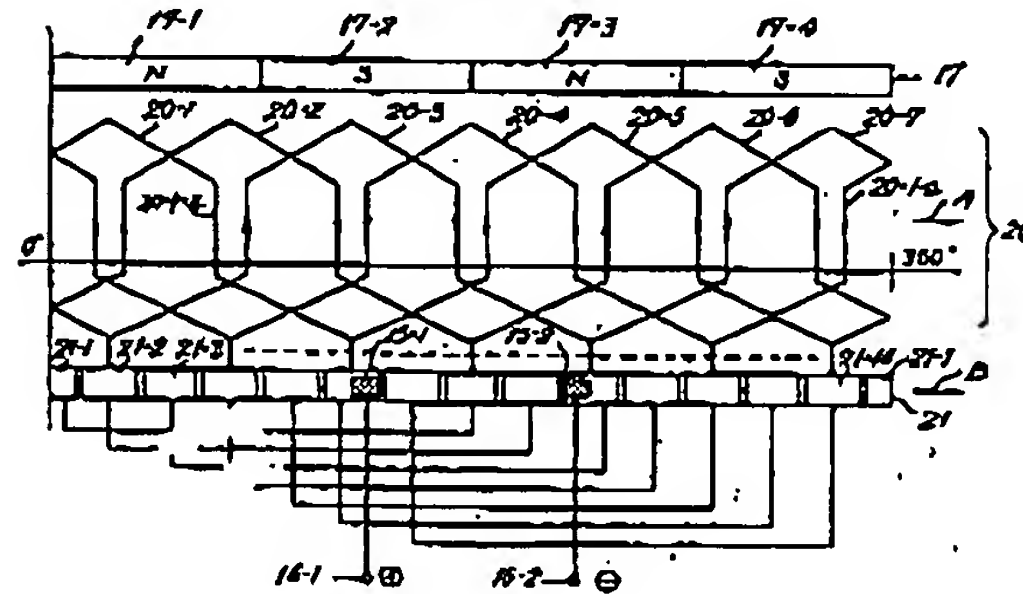


第 4 図

(14)

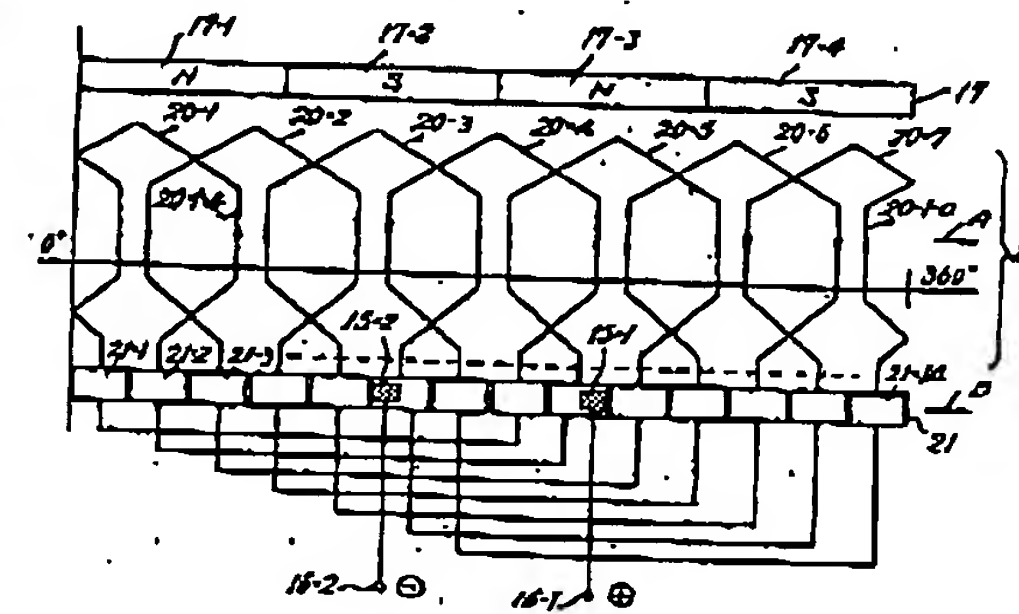


(15)



第 4 図

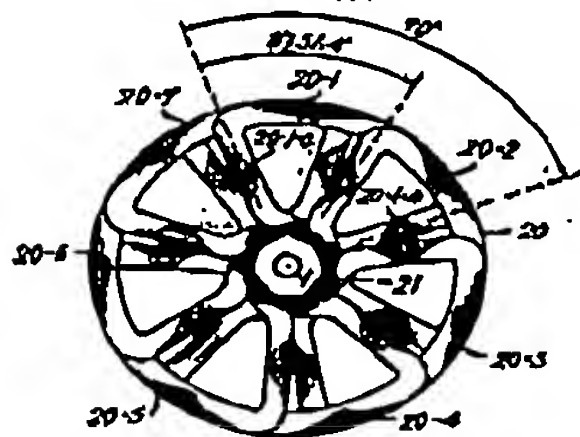
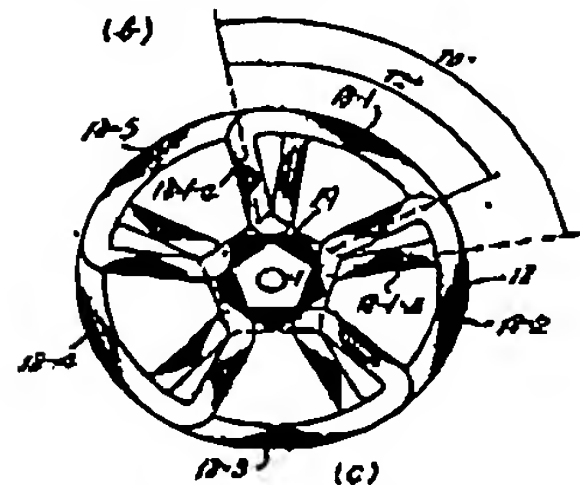
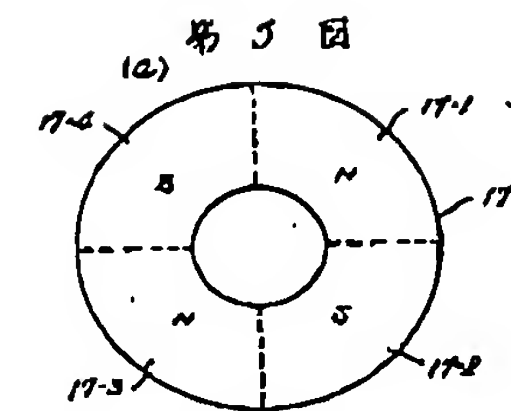
(16)



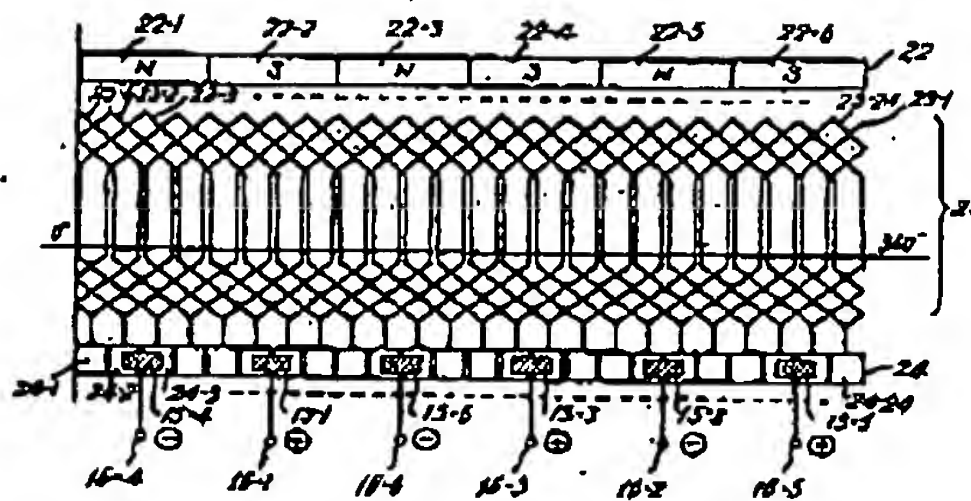


特開2005-125069(12)

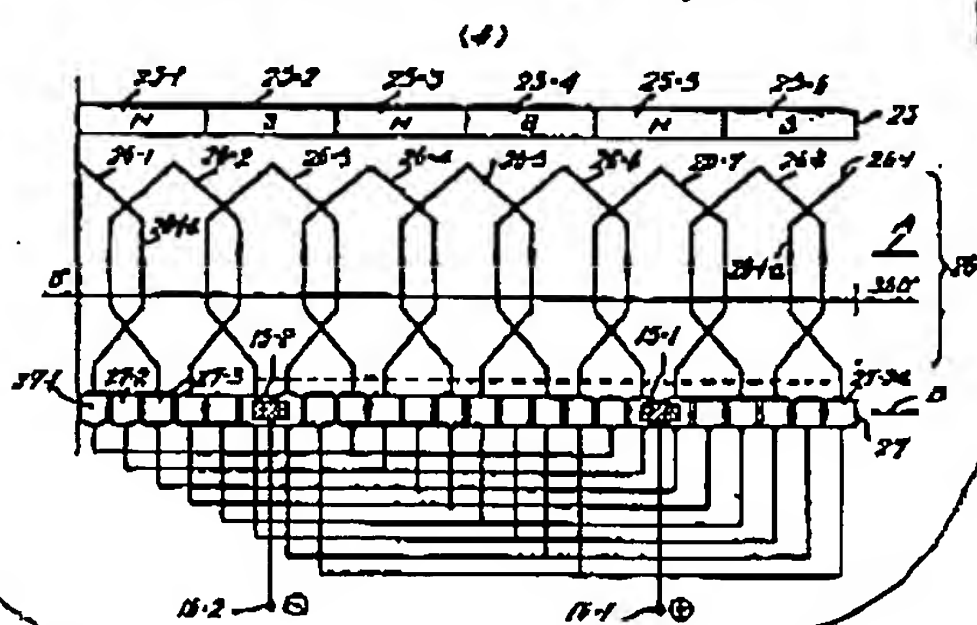
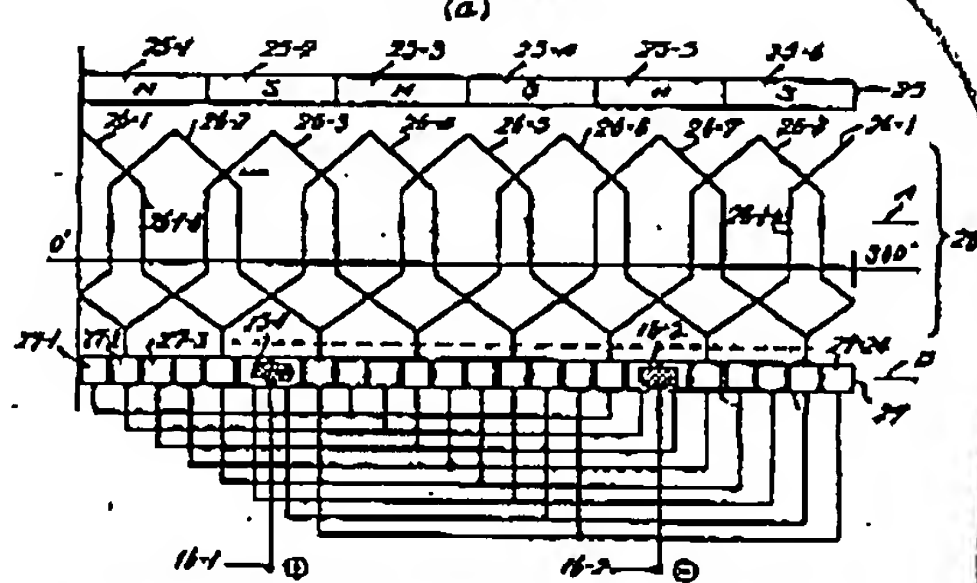
第 5 図



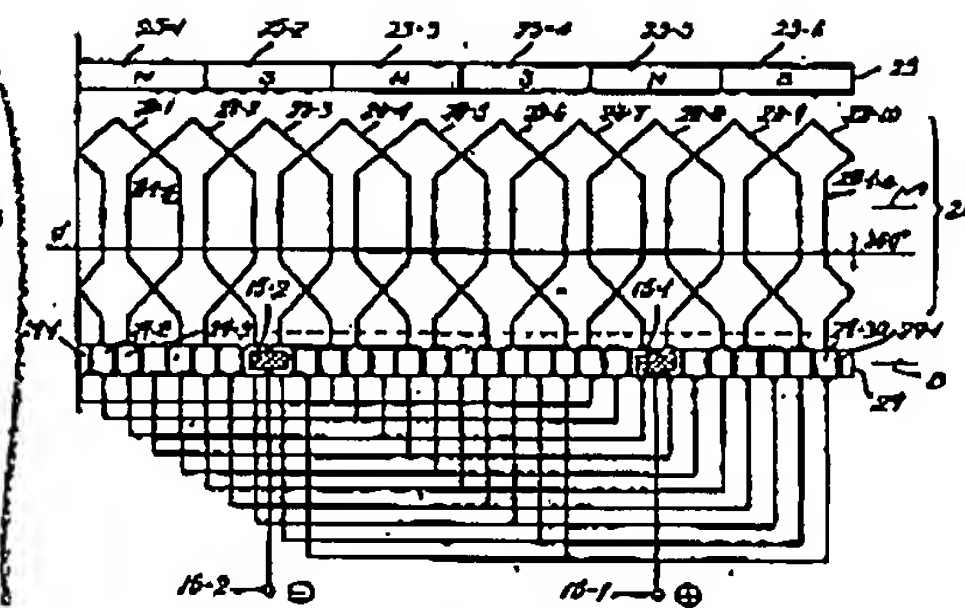
第 6 図



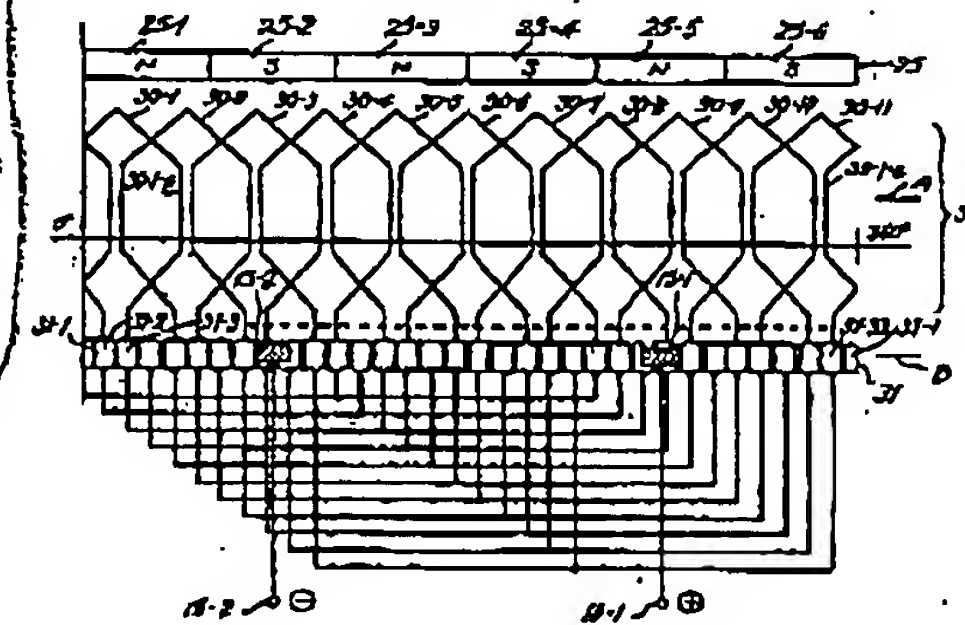
第 7 図



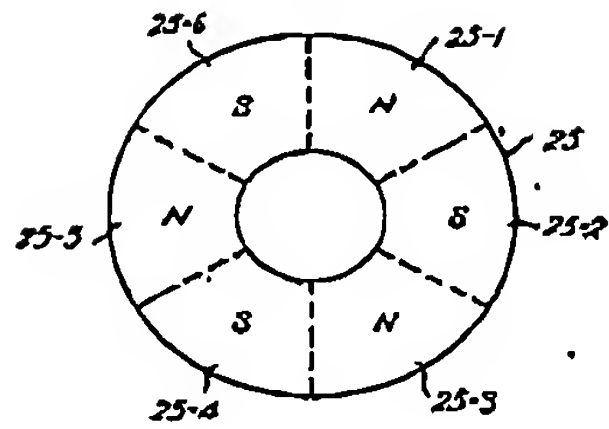
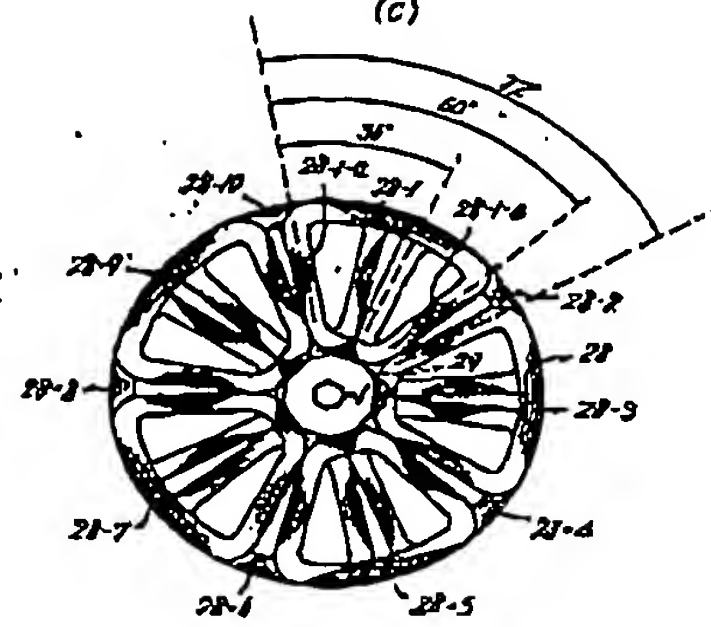
第 8 図



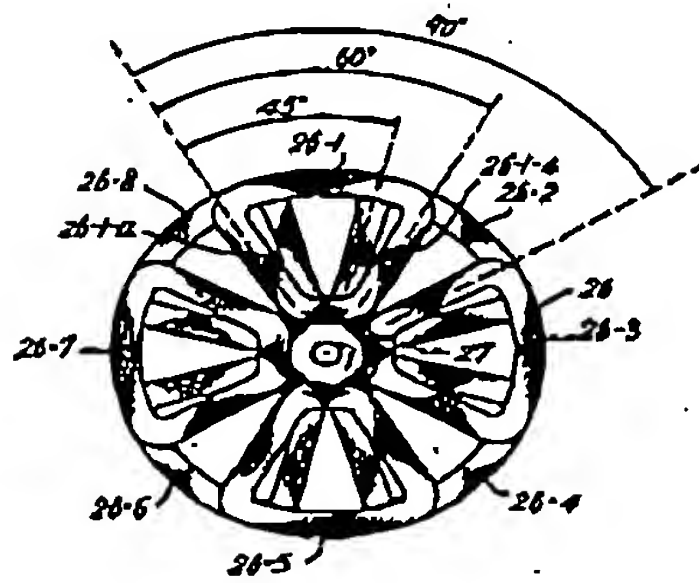
第 9 図



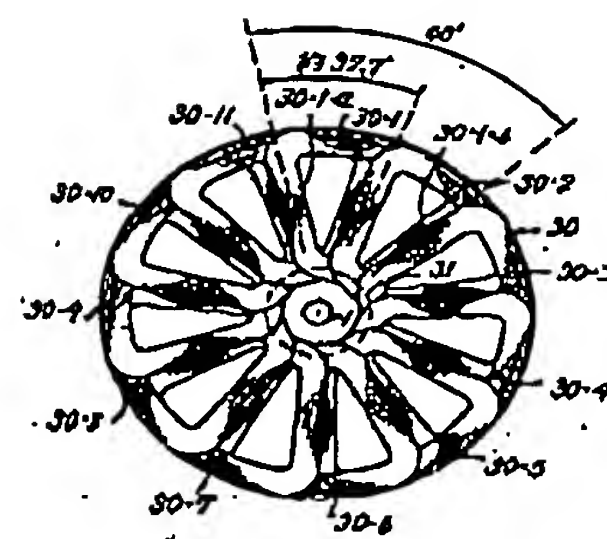
特開2005-125069(13)

第 10 図  
(a)第 10 図  
(c)

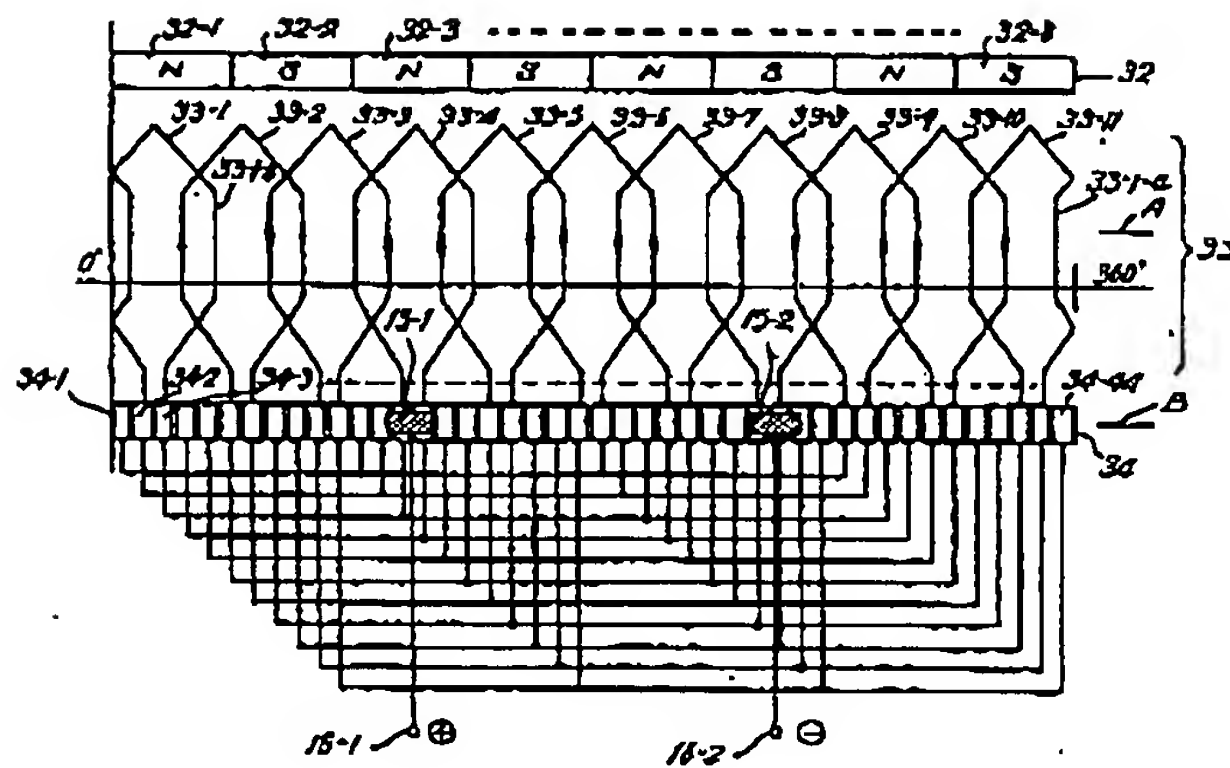
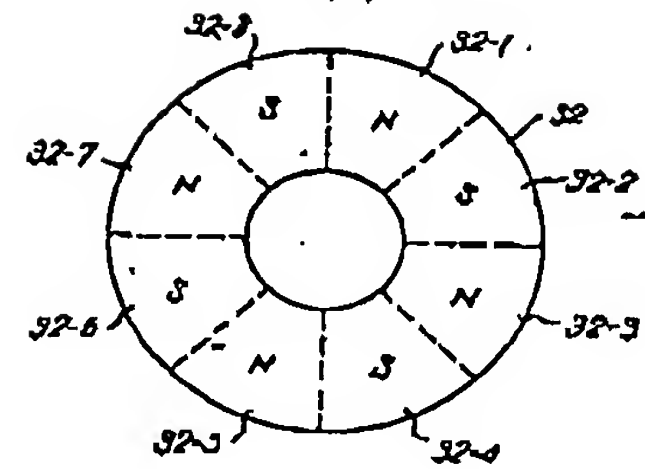
(b)



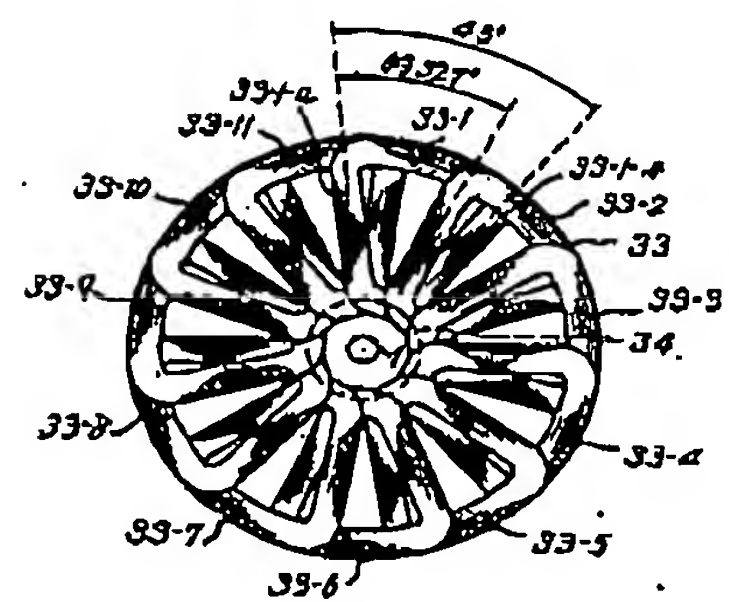
(d)



第 11 図

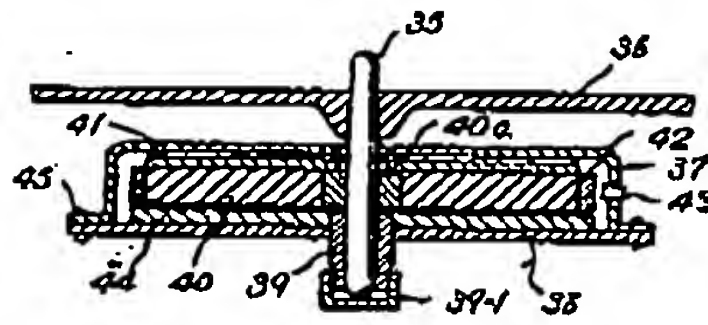
第 12 図  
(a)

(b)



特開昭55-125069(14)

第 13 図



第 14 図

